



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 51 563.8

Anmeldetag: 06. November 2002

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines
Fahrzeugs

IPC: B 60 K 31/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Wallner

15.10.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs



Stand der Technik

15

Die Erfindung geht von einem Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs nach der Gattung des Hauptanspruchs aus.

20

25

30

35

Es sind bereits moderne Fahrerassistenzsysteme bekannt, die beispielsweise einen Fahrgeschwindigkeitsregler oder einen adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregler mit Bremseingriff umfassen. Diese können über geeignete Schnittstellen sowohl eine Antriebseinheit als auch eine Bremse des Fahrzeugs ansteuern. Dabei muss möglichst vermieden werden, dass Bremse und Antrieb gegeneinander arbeiten. Deshalb wird bei einer Ansteuerung der Antriebseinheit mit einem größeren als dem minimal möglichen Antriebsmoment bezogen auf den aktuellen Gang ein Bremseingriff durch den Fahrgeschwindigkeitsregler nicht freigegeben. Bei aktiver Bremsenansteuerung durch den Fahrgeschwindigkeitsregler wird von der Antriebseinheit das minimal mögliche Antriebsmoment bezogen auf den aktuellen Gang gefordert. Auf Grund einer solchen Ansteuerung wird die Antriebseinheit während der Bremsung mit dem minimal möglichen Moment angesteuert, wobei die Antriebseinheit das Getriebe zur Einstellung des maximal möglichen Ganges veranlassen kann, der bei der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs erlaubt ist. Durch diese Gangwahl kann der Fall eintreten, dass die Motordrehzahl so geringe Werte annimmt, dass keine Schubabschaltung des Motors möglich ist und trotz der Bremsung Kraftstoff verbrannt werden muss. Selbst wenn die Motordrehzahl ein ökonomisches Schubabschalten erlaubt, wird durch die beschriebene Gangwahl keine optimale Unterstützung oder Entlastung der Bremse erreicht.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass bei der
5 Regelung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs eine Istgeschwindigkeit einer Sollgeschwindigkeit nachgeführt wird, wobei zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit ein Getriebe des Fahrzeugs zur Rückschaltung angesteuert wird. Durch das Zurückschalten des Getriebes wird eine größere Übersetzung des Getriebes eingestellt und ein betragsmäßig größeres Schubmoment erzielt. Dadurch lässt sich eine wirkungsvolle
10 Entlastung der Bremse realisieren. Eine derartige Entlastung verringert nicht nur den Verschleiß der Bremsanlage, sondern beugt insbesondere bei längeren Bergabfahrten einem Überhitzen der Bremse vor.

Durch die Ausnutzung des Schubmomentes lässt sich außerdem eine Schubabschaltung
15 bei höheren Motordrehzahlen und damit ein ökonomischerer Betrieb des Fahrzeugs gewährleisten. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich auch für Fahrgeschwindigkeitsregler bzw. adaptive Fahrgeschwindigkeitsregler ohne Bremsengriff. In diesem Fall bewirkt die Rückschaltung und das damit verbundene betragsmäßig größere Schubmoment eine geringere Regelabweichung zwischen der
20 Istgeschwindigkeit und der Sollgeschwindigkeit, beispielsweise bei Bergabfahrten.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

Wenn das Getriebe zusätzlich zur Ansteuerung einer Bremse des Fahrzeugs zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit angesteuert wird, so lässt sich neben einer Entlastung der Bremse auch eine insgesamt größere Bremswirkung und damit effektivere und
30 schnellere Reduzierung der Istgeschwindigkeit zur Nachführung an die Sollgeschwindigkeit realisieren.

Besonders vorteilhaft ist es, dass das Getriebe zur Rückschaltung angesteuert wird, wenn die von der Regelung angeforderte Ausgangsgröße der Antriebseinheit unter einen zweiten Wert sinkt, der sich voraussichtlich für den Schubbetrieb in der nächst
35 niedrigeren Getriebestufe einstellen wird. Auf diese Weise wird die Rückschaltung erst

dann durchgeführt, wenn der sich in der nächst niedrigeren Getriebestufe einstellende Wert für die Ausgangsgröße, beispielsweise das entsprechende Schubmoment, auch vollständig zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit verwendet werden kann. Wird als Ausgangsgröße der Antriebseinheit das Antriebsmoment betrachtet, so ist es also nicht erforderlich, ein Antriebsmoment einzustellen, das zwischen den Schubmomenten zweier benachbarter Gangstufen liegt. Die Einstellung eines solchen Antriebsmomentes kann ohne Anpassung des Motormomentes nicht realisiert werden. Eine Veränderung des Motormomentes, beispielsweise eine Erhöhung des Motormomentes beim Zurückschalten des Getriebes kann jedoch insbesondere während einer Bremsphase unerwünscht sein. Eine solche Veränderung des Motormomentes und damit die Einstellung eines Antriebsmomentes zwischen den Schubmomenten zweier benachbarter Gangstufen wird jedoch verhindert, wenn das Getriebe erst dann zur Rückschaltung angesteuert wird, wenn die von der Regelung angeforderte Ausgangsgröße der Antriebseinheit unter den zweiten Wert sinkt, der sich voraussichtlich für den Schubbetrieb in der nächst niedrigeren Getriebestufe einstellen wird. Im Falle der zusätzlichen Ansteuerung einer Bremse des Fahrzeugs zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit kann eine von der Regelung angeforderte Ausgangsgröße zwischen den Werten zweier benachbarter Getriebestufen allein durch entsprechende Ansteuerung der Bremse und Einstellung der Bremswirkung realisiert werden, wobei unterstützend das Schubmoment der aktuellen Gangstufe genutzt werden kann, ohne dass das Motormoment verändert werden muss. Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn das Getriebe zur Rückschaltung nach einer, vorzugsweise applizierbaren, vorgegebenen Zeit nach Beginn der Ansteuerung der Bremse zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit angesteuert wird. Auf diese Weise kann die Rückschaltung des Getriebes zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit auf Grund von Erfahrungswerten optimiert werden, besonders dann, wenn die Fahrgeschwindigkeitsregelung bzw. die adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung die Nachführung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit mit Hilfe von Beschleunigungs- oder Verzögerungsanforderungen und nicht mittels Momentenanforderungen realisiert. Die Beschleunigungs- oder Verzögerungsanforderungen lassen sich nämlich nicht eindeutig entsprechenden Getriebestufen zuordnen. Durch die Rückschaltung des Getriebes nach einer vorgegebenen Zeit seit Beginn der Ansteuerung der Bremse kann dieses Defizit mit Hilfe von Erfahrungswerten ausgeglichen werden.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Getriebe in Abhängigkeit eines Fahrpedalwertes zur Rückschaltung angesteuert wird und dass der Fahrpedalwert für eine geforderte Rückschaltung des Getriebes iterativ erhöht wird. Diese Lösung ist besonders einfach durchführbar und bietet sich besonders für den Fall an, in dem die Fahrgeschwindigkeitsregelung auf der Grundlage von Momentenanforderungen realisiert wird und somit der Zeitpunkt für die Rückschaltung dadurch definiert ist, dass das von der Fahrgeschwindigkeitsregelung bzw. der adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung angeforderte Antriebsmoment dem Schubmoment der nächst niedrigeren Gang- bzw. Getriebestufe entspricht.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Fahrpedalwert abhängig von einer Differenz zwischen einer initialen Verzögerungsanforderung bei Aktivierung der Bremse und einer aktuellen Verzögerungsanforderung an die Bremse verändert wird. Diese Lösung bietet sich wiederum besonders für den Fall an, in dem die Fahrgeschwindigkeitsregelung bzw. die adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung nicht auf der Grundlage von Momenten-, sondern auf der Grundlage von Beschleunigungs- oder Verzögerungsanforderungen realisiert wird. Gegenüber dem zuvor beschriebenen Zeitkriterium hat diese Lösung den Vorteil, dass sie die Veränderung des Fahrpedalwertes und damit gegebenenfalls das Einleiten einer Rückschaltung des Getriebes von den tatsächlichen Verzögerungsanforderungen an die Bremse und damit von der aktuellen Fahrsituation abhängig macht, wodurch der Rückschaltzeitpunkt optimiert werden kann.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

- Figur 1a) ein erstes vereinfachtes Blockschaltbild eines Fahrzeugs und
Figur 1b) einen zugehörigen Ablaufplan zur Beschreibung einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.
- Figur 2a) zeigt ein zweites vereinfachtes Blockschaltbild eines Fahrzeugs und
Figur 2b) zeigt einen Ablaufplan einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- Figur 3a) zeigt ein drittes vereinfachtes Blockschaltbild eines Fahrzeugs und
Figur 3b) zeigt einen Ablaufplan für eine dritte Ausführungsform des
erfindungsgemäßen Verfahrens.
Figur 4a) zeigt ein viertes vereinfachtes Blockschaltbild eines Fahrzeugs und
5 Figur 4b) zeigt einen Ablaufplan einer vierten Ausführungsform des
erfindungsgemäßen Verfahrens.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

- 10 In Figur 1a) kennzeichnet 5 ein Fahrzeug mit einer Antriebseinheit 15. Die
Antriebseinheit 15 ist mit einem Motor 20 verbunden, der beispielsweise als
Verbrennungsmotor, als Elektromotor oder auf einem beliebigen anderen alternativen
Antriebskonzept beruhend ausgebildet sein kann. Bei der Ausbildung als
Verbrennungsmotor kann es sich beispielsweise um einen Diesel- oder einen Otto-Motor
15 handeln. Die Antriebseinheit 15 ist ferner mit einem Getriebe 1 des Fahrzeugs 5
verbunden. Das Fahrzeug 5 umfasst weiterhin einen Fahrgeschwindigkeitsregler 25. Der
Fahrgeschwindigkeitsregler 25 ist einerseits mit einem Bremssystem 10 und andererseits
mit der Antriebseinheit 15 verbunden. Das Bremssystem 10 wird im Folgenden der
Einfachheit halber auch als Bremse bezeichnet. Der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 hat
20 dabei die Aufgabe, eine Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs 5 einer Sollgeschwindigkeit
nachzuführen. Die Sollgeschwindigkeit kann dabei vom Fahrer des Fahrzeugs 5,
beispielsweise mittels eines Tempomatenhebels, vorgegeben werden. Sie kann aber auch
im Falle einer adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung abhängig vom vorausfahrenden
Verkehr in dem Fachmann bekannter Weise gebildet werden. Zur Nachführung der
25 Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit fordert der Fahrgeschwindigkeitsregler 25
einen Sollwert für eine Ausgangsgröße der Antriebseinheit 15. Bei dieser Ausgangsgröße
kann es sich beispielsweise um ein Antriebsdrehmoment oder um eine Antriebsleistung
oder um eine von einer der genannten Größen abgeleitete Ausgangsgröße der
Antriebseinheit 15 bzw. des Fahrzeugs 5 handeln. Im Folgenden soll beispielhaft
30 angenommen werden, dass es sich bei der vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25
geforderten Ausgangsgröße um ein resultierendes Antriebsmoment handelt, dessen
Sollwert im Folgenden mit $trqCrCtReq$ bezeichnet wird und dessen Umsetzung vom
Fahrgeschwindigkeitsregler 25 einerseits durch konkrete Anforderung eines
Antriebsmomentes gemäß einem Sollwert $trqPrpReq$ und andererseits durch Anforderung

eines vom Bremssystem 10 aufzubringenden Sollwertes $trqBrkReq$ für ein Bremsmoment realisiert werden soll, wobei gilt:

$$trqCrCtReq = trqPrpReq + trqBrkReq \quad (0)$$

5

Zur Umsetzung des Sollwertes $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment fordert die Antriebseinheit 15 vom Motor 20 einen Sollwert $trqEngReq$ für das Motormoment und einen Gang bzw. eine Schaltstufe $gearReq$ vom Getriebe 1. Dabei gilt:

$$trqPrpReq = trqEngReq * rat(gearReq) \quad (1),$$

10

wobei $rat(gear)$ das Übersetzungsverhältnis des Getriebes 1 für den angeforderten Gang bzw. die angeforderte Schaltstufe des Getriebes 1 ist. Die Umsetzung des von der Antriebseinheit 15 angeforderten Sollwertes $trqEngReq$ für das Motormoment erfolgt in dem Fachmann bekannter Weise beispielsweise durch entsprechende Einstellung des Zündzeitpunktes und/oder der Luftzufuhr im Falle eines Benzinmotors oder der Einspritzmenge bzw. des Einspritzzeitpunktes im Falle des Dieselmotors. Das Getriebe 1 liefert der Antriebseinheit 15 eine Information über den aktuell eingelegten Gang bzw. die aktuell eingelegte Schaltstufe $gear$. Der Motor 20 liefert der Antriebseinheit 15 eine Information über das aktuelle Schubmoment $trqEngMin$ des Motors 20 für den aktuell eingelegten Gang $gear$. Das Übersetzungsverhältnis des Getriebes 1 für die verschiedenen möglichen einstellbaren Gänge bzw. Schaltstufen ist in der Antriebseinheit 15 beispielsweise in einem in den Figuren nicht dargestellten Speicher abgelegt und bekannt. Aus der aktuell eingelegten Schaltstufe $gear$ und dem Schubmoment $trqEngMin$ des Motors 20 im aktuell eingelegten Gang ermittelt die Antriebseinheit 15 das Schubmoment $trqPrpMin$ für den aktuell eingelegten Gang wie folgt:

15

20

25

$$trqPrpMin = trqEngMin * rat(gear) \quad (2)$$

$gear$ ist dabei wie beschrieben der aktuell eingelegte Gang bzw. die aktuell eingelegte Schaltstufe des Getriebes 1. Die Schubmomente $trqPrpMin$ der Antriebseinheit 15 und damit des Antriebs des Fahrzeugs 5 können für die einzelnen möglichen Schaltstufen des Getriebes 1 auch in einem Kennfeld der Antriebseinheit 15 abgelegt sein, so dass sie nicht für jeden aktuellen Gang $gear$ aufs Neue berechnet werden müssen. Mit der Information über das Schubmoment $trqPrpMin$ für den aktuell eingelegten Gang $gear$

30

35

liefert die Antriebseinheit 15 dem Fahrgeschwindigkeitsregler 25 auch eine Information über das Schubmoment $trqPrpMinPot$ der Antriebseinheit 15, das sich gemäß dem beschriebenen Kennfeld voraussichtlich für den nächst niedrigeren Gang ergeben wird. Das Schubmoment $trqPrpMinPot$ für den nächst niedrigeren Gang kann in der
5 Antriebseinheit 15 aber auch wie folgt berechnet werden:

$$trqPrpMinPot = trqEngMin * rat(gear - 1) \quad (3)$$

wobei $rat(gear - 1)$ das Übersetzungsverhältnis des Getriebes 1 im nächst niedrigeren
10 erlaubten Gang ist.

Das beschriebene Beispiel stellt einen Fahrgeschwindigkeitsregler 25 mit Bremseingriff dar. Es lässt sich aber auch für einen Fahrgeschwindigkeitsregler ohne Bremseingriff anwenden, wenn der Sollwert $trqBrkReq$ für das vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25
15 angeforderte Bremsmoment permanent zu Null gesetzt wird. In diesem Fall ist der Sollwert $trqPrpReq$ für das vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 angeforderte Antriebsmoment gleich dem Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment.

Im Folgenden wird anhand des Ablaufplans nach Figur 1b) der Ablauf des
20 erfindungsgemäßen Verfahrens für die erste Ausführungsform nach Figur 1a) beschrieben. Nach dem Start des Programms prüft der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 bei einem Programmpunkt 100, ob der vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 geforderte Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment größer als das Schubmoment $trqPrpMin$ der Antriebseinheit 15 im aktuellen Gang $gear$ ist. Ist dies der Fall, so wird zu
25 einem Programmpunkt 120 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 105 verzweigt.

Bei Programmpunkt 105 erkennt der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 einen sogenannten Bremsfall, in dem zur Nachführung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit
30 die Istgeschwindigkeit reduziert werden muss. Dabei setzt der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 den Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment gleich dem Schubmoment $trqPrpMin$ im aktuellen Gang $gear$ und den Sollwert $trqBrkReq$ für das Bremsmoment wie folgt:

$$trqBrkReq = trqCrCtReq - trqPrpMin \quad (4).$$

Anschließend wird zu einem Programmpunkt 110 verzweigt. Bei Programmpunkt 110 prüft der Fahrgeschwindigkeitsregler 25, ob der Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment auch kleiner als das Schubmoment $trqPrpMinPot$ der Antriebseinheit 15 im nächstniedrigeren Gang ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 115 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 125 verzweigt.

Bei Programmpunkt 115 wird eine Rückschaltung des Getriebes 1 um einen Gang bzw. um eine Schaltstufe veranlasst, indem der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 von der Antriebseinheit 15 als Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment das Schubmoment $trqPrpMinPot$ des nächst niedrigeren Ganges fordert und darauf hin die Antriebseinheit 15 von dem Getriebe 1 über die Anforderung $gearReq$ das Einlegen des nächst niedrigeren Ganges anfordert mit

$$gearReq = gear - 1 \quad (5).$$

Weiterhin wird bei Programmpunkt 115 der Sollwert $trqBrkReq$ für das Bremsmoment wie folgt gesetzt:

$$trqBrkReq = trqCrCtReq - trqPrpMinPot \quad (6).$$

Auf diese Weise kann durch die Rückschaltung das erforderliche Bremsmoment betragsmäßig reduziert und damit die Bremse vor Verschleiß und Überhitzung geschont werden und gleichzeitig der geforderte Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment umgesetzt werden. Da das vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 von der Antriebseinheit 15 direkt geforderte Antriebsmoment $trqPrpReq$ bei der Rückschaltung vom Schubmoment des aktuellen Ganges auf das Schubmoment des nächst niedrigeren Ganges zurückgesetzt wird, ist keine Anpassung des von der Antriebseinheit 15 geforderten Motormomentes $trqEngReq$ erforderlich. Nach Programmpunkt 115 wird das Programm verlassen.

Bei Programmpunkt 120 wird der Antriebsfall erkannt, in dem der Sollwert $trqBrkReq$ für das Bremsmoment zu Null gesetzt und der Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment gleich dem Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment

gesetzt wird. In diesem Fall ist eine Änderung des Sollwertes $trqEngReq$ für das Motormoment erforderlich und auch erwünscht und ergibt sich zu:

$$trqEngReq = trqPrpReq / rat(gear) \quad (7).$$

5

Anschließend wird zu Programmpunkt 100 zurückverzweigt. Bei Programmpunkt 125 erfolgt keine Reaktion und es wird zu Programmpunkt 100 zurückverzweigt.

10

Für den Fall, das der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 keine Einwirkungsmöglichkeit auf das Bremssystem 10 hat, ist für den Ablaufplan nach Figur 1b) der Sollwert $trqBrkReq$ für das Bremsmoment ständig auf Null zu setzen, so dass in diesem Fall eine Reduzierung der Istgeschwindigkeit zur Nachführung an die Sollgeschwindigkeit nur mit Hilfe des Schubmomentes der Antriebseinheit 15 und bei Erfüllung der Bedingung im Programmschritt 110 durch Rückschaltung des Getriebes realisiert werden kann, wobei

15 der vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 geforderte Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment nur für den Fall im Wesentlichen umgesetzt werden kann, wenn er dem Schubmoment des aktuell eingelegten Ganges bzw. des nächst niedrigeren Ganges entspricht, wozu die Bedingung im Programmschritt 110 auch dahingehend

20 modifiziert werden kann, dass der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 prüft, ob der Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment kleiner oder gleich dem Schubmoment $trqPrpMinPot$ des nächst niedrigeren Ganges ist.

25

Im Falle des Fahrgeschwindigkeitsreglers 25 mit Bremseingriff ergibt sich beim beschriebenen Ablaufplan nach Figur 1b) auf Grund der Summe aus dem angeforderten Bremsmoment $trqBrkReq$ und dem angeforderten Antriebsmoment $trqPrpReq$ die Erfüllung nach der Forderung eines stetigen Verlaufs für die Umsetzung des Sollwertes $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment, wodurch bei Programmpunkt 115 eine komfortable Rückschaltung gewährleistet ist.

30

Außer der beschriebenen Momentenschnittstelle zum Bremssystem 10 gibt es auch die Möglichkeit einer Beschleunigungsschnittstelle gemäß der zweiten Ausführungsform nach Figur 2a), bei der gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente kennzeichnen wie in Figur 1a) und die gegenüber Figur 1a) lediglich hinsichtlich der Schnittstelle zwischen dem Fahrgeschwindigkeitsregler 25 und dem Bremssystem 10 abgeändert ist. Anstatt

35 eines Sollwertes für das Bremsmoment fordert der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 beim

Beispiel nach Figur 2a) vom Bremssystem 10 eine Bremsverzögerung. Dieser Sollwert für die Bremsverzögerung ist mit $aBrkReq$ bezeichnet. In diesem Fall hat der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 keine Information über das von der Bremse 10 aufzuwendende Bremsmoment. Somit ergibt sich für die Ausführungsform nach Figur 2a) ein veränderter Ablaufplan gemäß Figur 2b). Dabei wird nach dem Start des Programms bei einem Programmpunkt 200 vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 wiederum geprüft, ob der vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 geforderte Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment größer als das Schubmoment $trqPrpMin$ im aktuellen Gang ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 220 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 205 verzweigt.

Bei Programmpunkt 205 liegt der Bremsfall vor und die Istgeschwindigkeit muss zur Nachführung an die Sollgeschwindigkeit reduziert werden. In diesem Fall wird der vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 geforderte Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment gleich dem Schubmoment $trqPrpMin$ im aktuellen Gang gesetzt. Die Verzögerungsanforderung $aBrkReq$ hingegen wird aus einem beispielsweise an einem Prüfstand applizierten Kennfeld als Funktion des Sollwertes $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment ermittelt, wobei dieses Kennfeld derart appliziert werden kann, dass die Summe aus dem Schubmoment $trqPrpMin$ im aktuellen Gang und dem der geforderten Bremsverzögerung $aBrkReq$ entsprechenden Bremsmoment den geforderten Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment im Wesentlichen bildet. Anschließend wird zu einem Programmpunkt 210 verzweigt.

Bei Programmpunkt 210 prüft der Fahrgeschwindigkeitsregler 25, ob der Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment kleiner oder gleich dem Schubmoment $trqPrpMinPot$ des nächst niedrigeren Ganges ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 215 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 225 verzweigt.

Bei Programmpunkt 215 erfolgt eine Rückschaltung, wobei der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 von der Antriebseinheit 15 als Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment das Schubmoment $trqPrpMinPot$ des nächst niedrigeren Ganges fordert und daraufhin die Antriebseinheit 15 das Getriebe 1 zur Rückschaltung in den nächst niedrigeren Gang gemäß $gearReq = gear - 1$ auffordert, so dass das Motormoment nicht geändert werden muss, um den geforderten Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment

umzusetzen. Entsprechend dem oben beschriebenen Kennfeld wird die Verzögerungsanforderung aBrkReq nach wie vor als Funktion des Sollwertes trqCrCtReq für das resultierende Antriebsmoment ermittelt, wobei in diesem Kennfeld mit Unterschreiten des Schubmomentes trqPrpMinPot des nächst niedrigeren Ganges durch den Sollwert trqCrCtReq ein Rücksprung auf die Verzögerungsanforderungen der vorherigen Schaltstufe des Getriebes 1 erfolgt, so dass die Bremse vor Verschleiß und Überhitzung geschont wird. Anschließend wird das Programm verlassen.

Bei Programmpunkt 220 wird der Antriebsfall erkannt, bei dem keine Verzögerungsanforderung aBrkReq gestellt wird und wie im Falle des Programmpunktes 120 gemäß Figur 1b) der Sollwert trqPrpReq für das Antriebsmoment auf den Sollwert trqCrCtReq für das resultierende Antriebsmoment und der Sollwert trqEngReq für das Motormoment gleich $\text{trqPrpReq} / \text{rat}(\text{gear})$ gesetzt wird. Anschließend wird zu Programmpunkt 200 zurück verzweigt.

Bei Programmpunkt 225 erfolgt keine Reaktion und es wird zu Programmpunkt 200 zurück verzweigt.

Alternativ zu den Abfragen in den Programmpunkten 110 gemäß Figur 1b) und 210 gemäß Figur 2b) kann in den genannten Programmpunkten beispielsweise mit Hilfe eines Timers auch geprüft werden, ob seit der Detektion des Bremsfalles gemäß Programmpunkt 105 in Figur 1b) bzw. 205 in Figur 2b) eine vorgegebene Zeit überschritten wurde, ohne dass der Bremsfall aufgehoben wurde, d.h. ohne dass der Sollwert trqCrCtReq für das resultierende Antriebsmoment das Schubmoment trqPrpMin des aktuellen Ganges wieder überschritten hat. Liegt also nach der vorgegebenen Zeit immer noch der Bremsfall vor, so wird gemäß Figur 1b) zu Programmpunkt 115 und gemäß Figur 2b) zu Programmpunkt 215 verzweigt. Ist hingegen im Bremsfall die vorgegebene Zeit noch nicht abgelaufen, so wird im Falle der Figur 1b) zu Programmpunkt 125 verzweigt, im Falle der Figur 2b) zu Programmpunkt 225. Die vorgegebene Zeit kann dabei ebenfalls geeignet appliziert werden, wobei sie in vorteilhafter Weise so zu wählen ist, dass bei kurzzeitigen Bremseingriffen, wie sie in der Regel bei einem flachen Gefälle vorliegen, noch keine Rückschaltung gefordert wird, bei länger andauernden Bremseingriffen jedoch eine bremsunterstützende Rückschaltung erfolgt.

Eine weitere Variante bzw. Ausführungsform erhält man bei Verwendung einer Getriebesteuerung für das Getriebe 1, die keine direkte Gangvorgabe durch die Antriebseinheit 15 zulässt, sondern den einzulegenden Gang in Abhängigkeit eines virtuellen Fahrpedalwinkels $ratAccPed$ und weiterer Parameter, die je nach Hersteller des Getriebesteuergerätes variieren können, selbst vorgibt. Als weitere Parameter können beispielsweise die Motordrehzahl n und ein Motormoment im Voll-Lastbetrieb oder im Teil-Lastbetrieb in dem Fachmann bekannter Weise herangezogen werden. Bislang wird ein solches virtuelles Fahrpedal nur zur Aufforderung zum Zurückschalten bei einer Vortriebsanforderung genutzt und im Bremsfall normalerweise ungenutzt auf Null gesetzt. Erfindungsgemäß ist es daher bei einer dritten Ausführungsform nach Figur 3a) und Figur 3b) vorgesehen, eine Rückschaltung durch Vorgabe eines hohen Wertes für den Fahrpedalwinkel zu erreichen.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 3a) kennzeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente wie bei der ersten Ausführungsform nach Figur 1a). Die dritte Ausführungsform nach Figur 3a) unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform nach Figur 1a) lediglich dadurch, dass von der Antriebseinheit 15 keine Anforderung $gearReq$ zur Einlegung einer Schaltstufe des Getriebes 1 mehr an das Getriebe 1 abgegeben wird, sondern vielmehr vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 ein virtueller Fahrpedalwinkel oder Fahrpedalwert $ratAccPed$ an die Getriebesteuerung des Getriebes 1 abgegeben wird, wobei die Getriebesteuerung des Getriebes 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht separat in Figur 3a) dargestellt ist.

Gemäß Figur 3b) ist ein Ablaufplan für das Verfahren gemäß der dritten Ausführungsform beschrieben. Nach dem Start des Programms prüft der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 bei einem Programmpunkt 300, ob der Sollwert $trqCrCtReq$ des resultierenden Antriebsmomentes größer als das Schubmoment $trqPrpMin$ der Antriebseinheit 15 für den aktuellen Gang ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 325 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 305 verzweigt. Bei Programmpunkt 305 wird der Bremsfall erkannt und der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 fordert als Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment das Schubmoment $trqPrpMin$ der Antriebseinheit 15 für den aktuellen Gang und als Sollwert $trqBrkReq$ für das Bremsmoment:

$$trqBrkReq = trqCrCtReq - trqPrpMin.$$

Anschließend wird zu einem Programmpunkt 310 verzweigt. Bei Programmpunkt 310 prüft der Fahrgeschwindigkeitsregler 25, ob der Sollwert $trqCrCtReq$ des resultierenden Antriebsmomentes kleiner oder gleich dem Schubmoment $trqPrpMinPot$ der Antriebseinheit 15 für den nächst niedrigeren Gang ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 315 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 330 verzweigt.

Bei Programmpunkt 315 veranlasst der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 eine inkrementale Erhöhung des Fahrpedalwertes $ratAccPed$ um einen Inkrementwert $ratDiff$ gemäß:

$$ratAccPed = ratAccPed + ratDiff \quad (8).$$

Anschließend wird zu einem Programmpunkt 320 verzweigt. Bei Programmpunkt 320 prüft der Fahrgeschwindigkeitsregler anhand des von der Antriebseinheit 15 mitgeteilten Schubmomentes $trqPrpMin$ des aktuellen Ganges, ob eine Rückschaltung stattgefunden hat. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 335 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 315 verzweigt.

Dadurch wird im Falle der Erfüllung der Bedingung des Programmpunktes 310 der Fahrpedalwert so lange erhöht, bis dies zu einer Rückschaltung des Getriebes 1 führt gemäß der bekannten Funktion des virtuellen Fahrpedals.

Bei Programmpunkt 335 wird somit vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 als Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment das neue Schubmoment der Antriebseinheit 15 nach der Rückschaltung gefordert, gemäß $trqPrpReq = trqPrpMinPot$. Entsprechend wird für den Sollwert $trqBrkReq$ des Bremsmomentes gefordert:

$$trqBrkReq = trqCrCtReq - trqPrpMinPot.$$

Somit ergibt sich die gleiche Wirkung wie beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1, wobei die Vorgabe $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment stetig umgesetzt werden kann, ohne dass das Motormoment geändert werden muss. Dabei wird nach dem Rückschalten der Betrag des Bremsmomentes wie im ersten Ausführungsbeispiel reduziert und die Bremse 10 somit vor Verschleiß und Überhitzung geschont. Nach der Rückschaltung bleibt der Fahrpedalwert unverändert erhalten, um den Schaltzustand

aufrecht zu erhalten, es sei denn, der Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment steigt wieder über das Schubmoment $trqPrpMinPot$ des zurückgeschalteten Getriebes 1 an, so dass der Fahrpedalwert wieder gesenkt werden könnte. Steigt jedoch der Betrag des Bremsmomentes nach dem Zurückschalten des
5 Getriebes 1 weiterhin an, entsprechend einem weiteren Absinken des Sollwertes $trqCrCtReq$ des resultierenden Antriebsmomentes, so kann bei Unterschreiten des Schubmomentes des nächst niedrigeren Ganges durch den Sollwert $trqCrCtReq$ des resultierenden Antriebsmomentes eine weitere Rückschaltung erforderlich werden, für die eine weitere Erhöhung des Fahrpedalwertes notwendig ist.

10 Nach Programmpunkt 335 wird das Programm verlassen.

Bei Programmpunkt 325 liegt der Antriebsfall vor und der Sollwert $trqBrkReq$ für das Bremsmoment ist gleich Null. Weiterhin ist der vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25
15 geforderte Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment gleich dem Sollwert $trqCrCtReq$ des resultierenden Antriebsmomentes und der Sollwert $trqEngReq$ für das Motormoment ist gleich $trqPrpReq / rat(gear)$.

Im Antriebsfall kann der Fahrpedalwert in dem Fachmann bekannter Weise für den
20 Antrieb verwendet werden, wobei $ratAccPed$ eine Funktion des Sollwertes $trqCrCtReq$ des resultierenden Antriebsmomentes ist. Anschließend wird zu Programmpunkt 300 zurückverzweigt.

Bei Programmpunkt 330 erfolgt keine Reaktion und es wird anschließend zu
25 Programmpunkt 300 zurückverzweigt.

Eine vierte Ausführungsform gemäß Figur 4 ergibt sich durch Kombination der aus der zweiten Ausführungsform bekannten Beschleunigungsschnittstelle zwischen dem Fahrgeschwindigkeitsregler 25 und der Bremse 10 mit der aus der dritten
30 Ausführungsform bekannten Fahrpedalschnittstelle zwischen dem Fahrgeschwindigkeitsregler 25 und dem Getriebe 1. In diesem Fall steht weder eine Information über das erforderliche Bremsmoment zur Verfügung, noch kann der Zeitpunkt des Gangwechsels vorgegeben werden, da er vom Getriebesteuergerät auf Grund des Fahrpedalwertes bestimmt wird. Um auch in diesem Fall eine Rückschaltung

des Getriebes 1 zu veranlassen, erhöht man den Fahrpedalwert, sobald die Bremse 10 angesteuert wird.

Gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel nach Figur 4a) kennzeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente wie in Figur 2a). Der einzige Unterschied der vierten Ausführungsform nach Figur 4a) im Vergleich zur zweiten Ausführungsform nach Figur 2a) besteht darin, dass bei der vierten Ausführungsform nach Figur 4a) keine Ganganforderung gearReq bzw. Schaltanforderung von der Antriebseinheit 15 an das Getriebe 1 erfolgt, sondern dass die in Figur 4a) nicht dargestellte Getriebesteuerung des Getriebes 1 wie auch beim dritten Ausführungsbeispiel nach Figur 3, die Schaltanforderung aus einem vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 empfangenen Fahrpedalwert ratAccPed und gegebenenfalls weiteren vom Hersteller des Getriebesteuergerätes vorgegebenen Größen, wie beispielsweise der Motordrehzahl n und/oder einem Motormoment im Voll-Lastbetrieb oder im Teil-Lastbetrieb ermittelt.

Gemäß Figur 4b) ist ein Ablaufplan für den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß der vierten Ausführungsform dargestellt.

Nach dem Start des Programms prüft der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 bei einem Programmpunkt 400, ob der Sollwert trqCrCtReq des resultierenden Antriebsmomentes größer als das Schubmoment trqPrpMin der Antriebseinheit 15 für den aktuellen Gang gear ist. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 415 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 405 verzweigt. Bei Programmpunkt 405 wird der Bremsfall erkannt und der Sollwert trqPrpReq für das Antriebsmoment vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 auf das Schubmoment trqPrpMin der Antriebseinheit 15 für den aktuellen Gang gear gesetzt. Weiterhin wird, wie auch im Ausführungsbeispiel nach Figur 2, die Vorgabe aBrkReq für die Bremsverzögerung als Funktion des Sollwertes trqCrCtReq des resultierenden Antriebsmomentes vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 eingestellt. Der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 erhöht weiterhin den Fahrpedalwert ratAccPed proportional zur Differenz zwischen der initialen Verzögerungsanforderung bei Aktivieren der Bremse 10 durch den Fahrgeschwindigkeitsregler 25 und der aktuellen Verzögerungsanforderung aBrkReq. Die initiale Verzögerungsanforderung ist dabei mit aBrkReqStart gekennzeichnet. Somit ergibt sich der bei Programmpunkt 405 eingestellte Fahrpedalwert ratAccPed wie folgt:

$$\text{ratAccPed} = \text{ratAccPed} + \text{Prat} * (\text{aBrkReqStart} - \text{aBrkReq}) \quad (9)$$

Prat ist dabei ein Proportionalitätsfaktor, der geeignet appliziert werden kann. Die Gleichung (9) ermöglicht eine starke Erhöhung des Fahrpedalwertes ratAccPed für den Fall, dass die aktuelle Verzögerungsanforderung aBrkReq betragsmäßig stark ansteigt im Vergleich zur initialen Verzögerungsanforderung aBrkReqStart, beispielsweise bei einem starken Gefälle. Bei flachem Gefälle mit vergleichsweise schwachem Ansteigen des Betrages der aktuellen Verzögerungsanforderung aBrkReq gegenüber der initialen Verzögerungsanforderung aBrkReqStart wird hingegen der Fahrpedalwert ratAccPed nur vergleichsweise schwach erhöht. Bleibt hingegen die aktuelle Verzögerungsanforderung aBrkReq unverändert im Vergleich zur initialen Verzögerungsanforderung aBrkReqStart oder fällt sie betragsmäßig gegenüber der initialen Verzögerungsanforderung aBrkReqStart sogar ab, so bleibt der Fahrpedalwert ratAccPed gleich bzw. sinkt ebenfalls ab. Je stärker der Fahrpedalwert ratAccPed ansteigt, umso früher kann eine Rückschaltung von der Getriebesteuerung veranlasst werden, um die Bremse 10 zu entlasten. Die Rückschaltung erfolgt dabei, wenn der Fahrpedalwert ratAccPed einen vorgegebenen Wert überschreitet. Dies wird beim anschließenden Programmpunkt 410 vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 anhand des aktuellen Schubmomentes trqPrpMin überprüft, der sich beim Zurückschalten ändert zum Schubmoment trqPrpMinPot des nächst niedrigeren Ganges. Stellt der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 beim Programmpunkt 410 fest, dass eine Rückschaltung erfolgt ist, so wird zu einem Programmpunkt 420 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 400 zurück verzweigt. Die bei Programmpunkt 405 verwendete initiale Verzögerungsanforderung aBrkReqStart ist dabei der zu Beginn des vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 veranlassten Bremsvorgangs verwendete Wert für die Verzögerungsanforderung und wird bei einem erneuten Durchlaufen des Programmpunkts 405 beibehalten, es sei denn, dass der Bremsfall zwischenzeitlich von einem Antriebsfall gemäß dem nachfolgend beschriebenen Programmpunkt 415 unterbrochen wurde und für einen neuen Bremsfall eine neue initiale Verzögerungsanforderung aBrkReqStart ermittelt werden muss.

Die bei Programmpunkt 420 zu treffenden Maßnahmen entsprechen dann den bei Programmpunkt 335 gemäß dem Ablaufplan nach Figur 3b) beschriebenen Maßnahmen.

Bei Programmpunkt 415 liegt der Antriebsfall vor. In diesem Fall wird keine Verzögerungsanforderung aBrkReq vom Fahrgeschwindigkeitsregler 25 an die Bremse

10 abgegeben. Weiterhin fordert der Fahrgeschwindigkeitsregler 25 als Sollwert $trqPrpReq$ für das Antriebsmoment den Sollwert $trqCrCtReq$ für das resultierende Antriebsmoment. Der Sollwert $trqEngReq$ für das Motormoment ergibt sich dann zu

5
$$trqEngReq = trqPrpReq / rat(gear).$$

Der Fahrpedalwert $ratAccPed$ wird in dem Fachmann bekannter Weise als Funktion des Sollwertes $trqCrCtReq$ des resultierenden Antriebsmomentes ermittelt. Anschließend wird zu Programmpunkt 400 zurückverzweigt.

10

Das beschriebene erfindungsgemäße Verfahren beschränkt sich somit nicht auf eine vorgegebene Schnittstelle zwischen den beteiligten Komponenten Fahrgeschwindigkeitsregler 25, Bremse 10, Antriebseinheit 15 und Getriebe 1, sondern ist mit den beschriebenen Anpassungen für beliebige Kombinationen der Schnittstelle zwischen dem Fahrgeschwindigkeitsregler 25 und der Bremse 10 und der Schnittstelle zwischen dem Fahrgeschwindigkeitsregler 25 und dem Getriebe 1 einsetzbar. Dabei kann die Schnittstelle zwischen dem Fahrgeschwindigkeitsregler 25 und der Bremse 10 wie beschrieben beispielsweise als Beschleunigungsschnittstelle oder als Momentenschnittstelle ausgebildet sein. Die Schnittstelle zwischen dem Fahrgeschwindigkeitsregler 25 und dem Getriebe 1 kann beispielsweise mit Hilfe des Fahrpedalwertes oder über die Antriebseinheit 15 mit Hilfe einer Gangvorgabe realisiert werden.

15

20

25

30

Zusätzlicher Nutzen lässt sich aus der Anpassung des beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens auf einen Fahrgeschwindigkeitsregler ohne Bremseingriff ziehen. In diesem Fall ist für die beschriebenen Ausführungsbeispiele der Sollwert $trqBrkReq$ für das Bremsmoment bzw. die Verzögerungsanforderung $aBrkReq$ gleich Null zu setzen und daher bei Nachführung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit im Falle einer erforderlichen Reduzierung der Istgeschwindigkeit nicht stetig sondern nur stufenweise mit Hilfe von Rückschaltvorgängen des Getriebes 1 realisierbar. Diese Rückschaltvorgänge bewirken dennoch die Verwendung unterschiedlicher Schubmomente für die Antriebseinheit 15 je nach Gefälle und damit eine geringere Regelabweichung zwischen der Istgeschwindigkeit und der Sollgeschwindigkeit bei Bergabfahrten.

15.10.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

10

1. Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs (5), wobei eine Istgeschwindigkeit einer Sollgeschwindigkeit nachgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit ein Getriebe (1) des Fahrzeugs (5) zur Rückschaltung angesteuert wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (1) zusätzlich zur Ansteuerung einer Bremse (10) des Fahrzeugs (5) zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit angesteuert wird.

20

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremse (10) zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit angesteuert wird, wenn eine von der Regelung angeforderte Ausgangsgröße einer Antriebseinheit (15), vorzugsweise ein Antriebsmoment, des Fahrzeugs (5) unterhalb eines für einen Schubbetrieb in der aktuellen Getriebestufe eingestellten ersten Wertes liegt.

25

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (1) zur Rückschaltung angesteuert wird, wenn die von der Regelung angeforderte Ausgangsgröße der Antriebseinheit (15) unter einen zweiten Wert sinkt, der sich voraussichtlich für den Schubbetrieb in der nächst niedrigeren Getriebestufe einstellen wird.

30

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (1) zur Rückschaltung nach einer, vorzugsweise applizierbaren, vorgegebenen Zeit nach Beginn der Ansteuerung der Bremse (10) zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit angesteuert wird.

35

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (1) in Abhängigkeit eines Fahrpedalwertes zur Rückschaltung angesteuert wird.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrpedalwert für eine geforderte Rückschaltung des Getriebes (1) iterativ erhöht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrpedalwert abhängig von einer Differenz zwischen einer initialen Verzögerungsanforderung bei Aktivierung der Bremse (10) und einer aktuellen Verzögerungsanforderung an die Bremse (10) verändert wird.

10

15.10.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Zusammenfassung

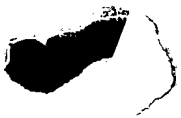
10

Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs



15

Es wird ein Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs vorgeschlagen, wobei eine Istgeschwindigkeit einer Sollgeschwindigkeit nachgeführt wird. Zur Reduzierung der Istgeschwindigkeit wird ein Getriebe (1) des Fahrzeugs (5) zur Rückschaltung angesteuert und dadurch die Bremse im Hinblick auf Verschleiß und Überhitzung geschont.



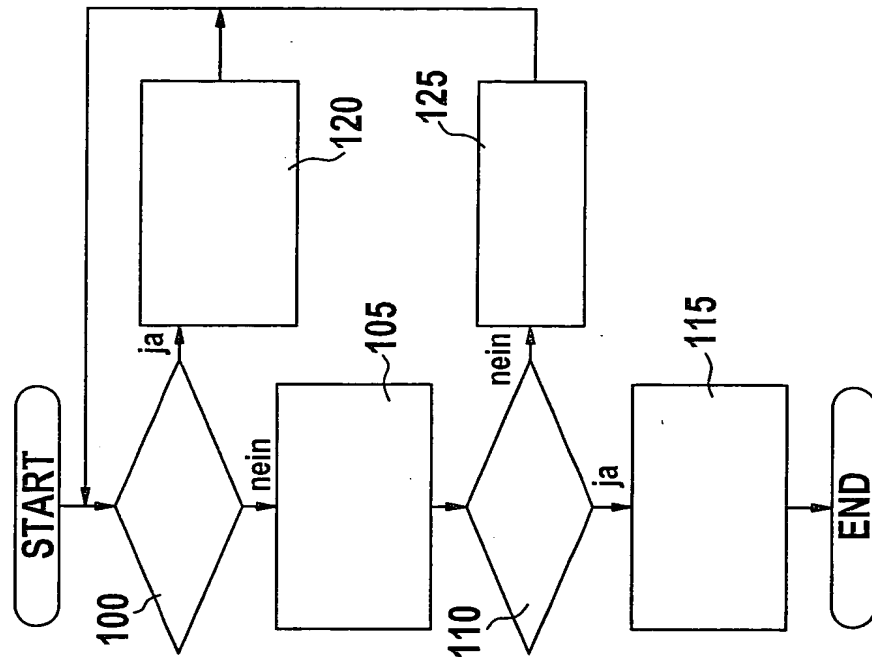
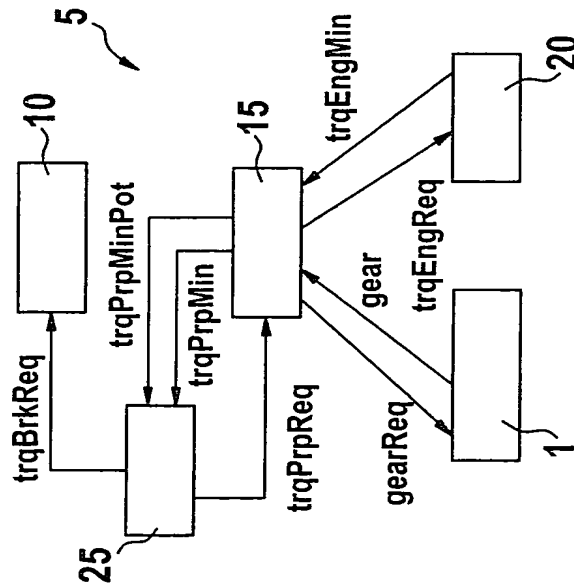


Fig. 1b

Fig. 1a



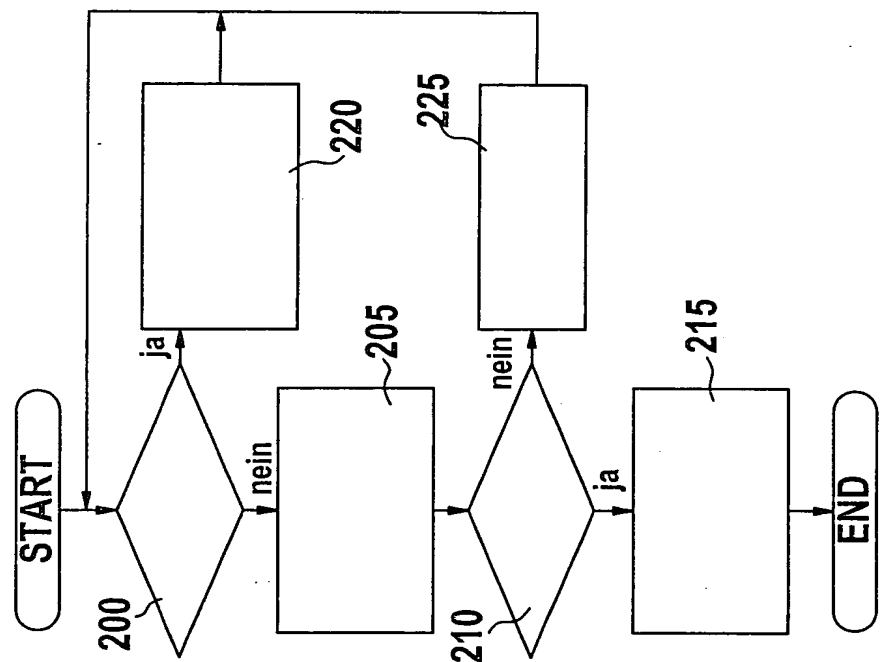


Fig. 2b

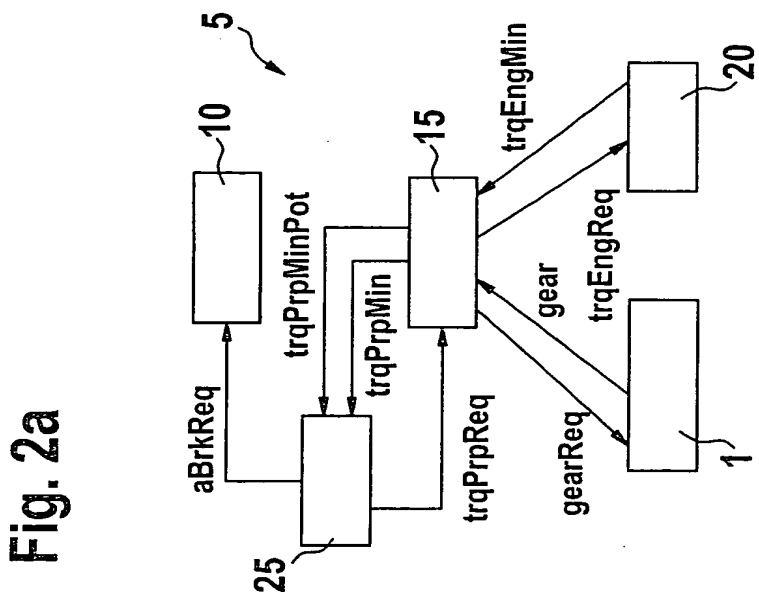


Fig. 2a

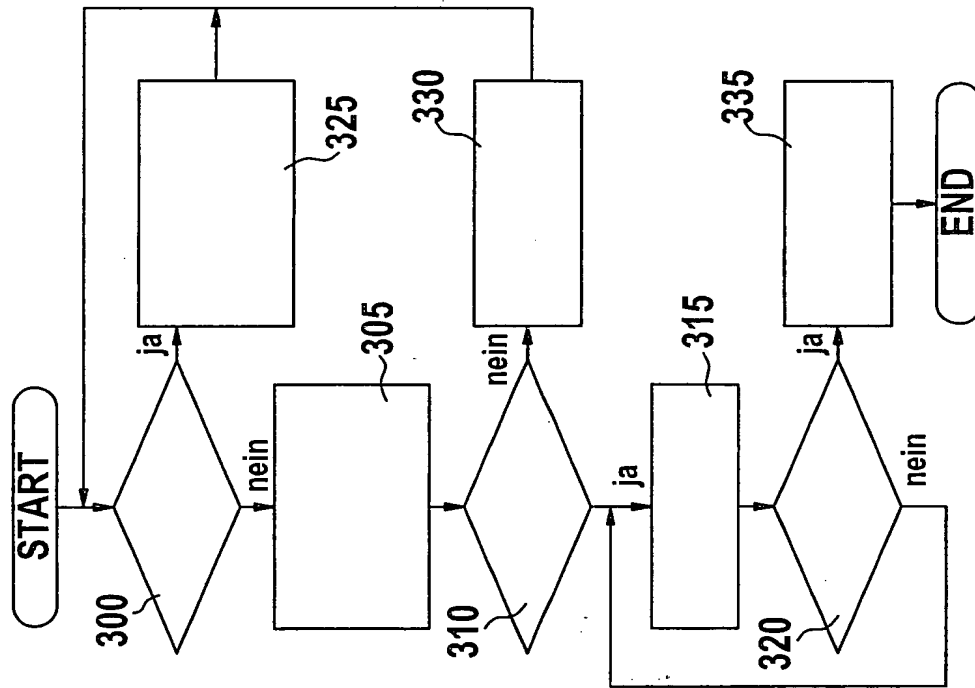


Fig. 3b

Fig. 3a

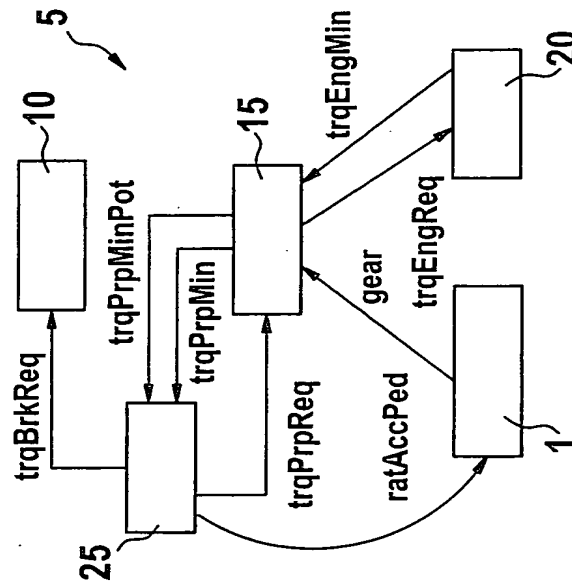


Fig. 4b

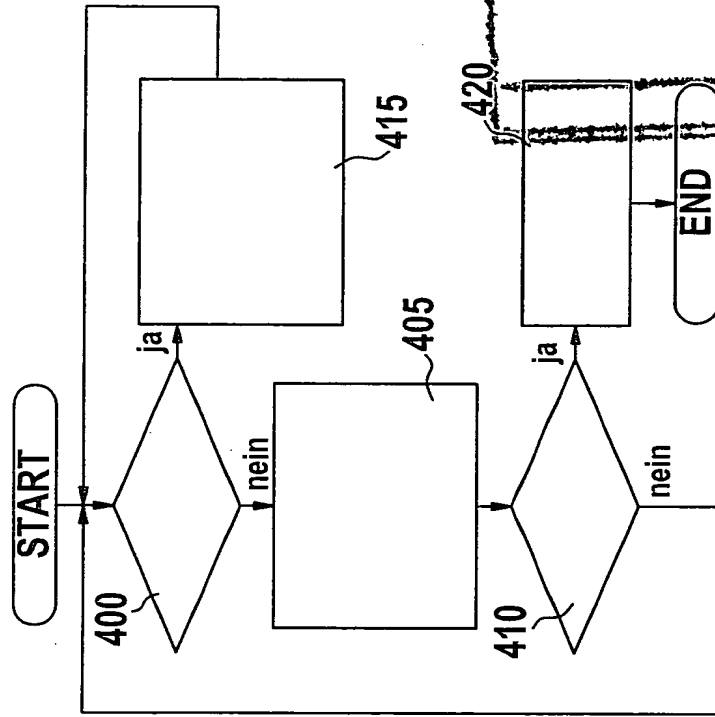
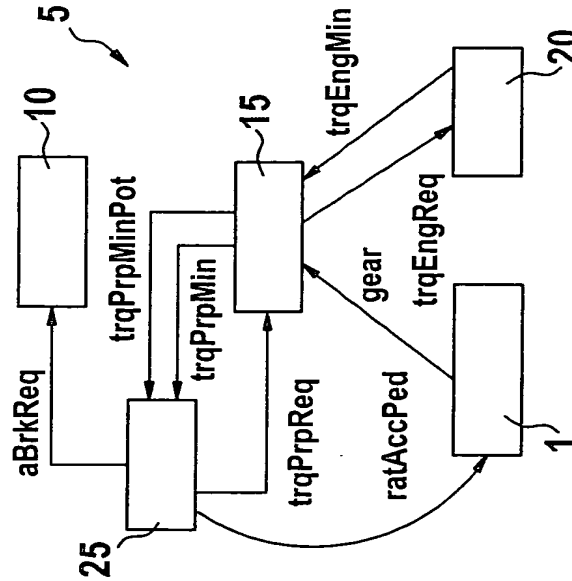


Fig. 4a



Application Serial No.
 Attorney's Office No.
 Patent No. 301-888-8258
 Inventor: 301-888-8258
 Date of Invention: 301-888-8258
 Examiner: 301-888-8258
 Patent Attorney
 3504 x08
 3504 x08
 3504 x08